

## RECEPTION METHOD OF CDMA RADIO COMMUNICATION AND RECEIVER

Publication number: JP10094041 (A)

Publication date: 1998-04-10

Inventor(s): TAKAGI HIROFUMI; AZUMA AKIHIRO + (TAKAGI HIROFUMI, ; AZUMA AKIHIRO)

Applicant(s): NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE + (N T T IDO TSUSHINMO KK)

Application number: JP19970189402 19970715

Priority number(s): JP19970189402 19970715; JP19960194525 19960724

Abstract of JP 10094041 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain cell searching at a high speed without considerable increase in the scale of a cell search circuit. SOLUTION: The reception method employs the CDMA receiver having a plurality of reception fingers  $F_n1$  - $F_n4$  each having a code generator (141 -144 ), a correlator (161 -164 ), and a detector (171 -174 ) respectively, and in the case of in-zone cell search 31 at application of power, different long period spread codes are set to the code generators 141 -144 , and when there is no correlation output from the correlators 161 -164 in excess of a threshold level, succeeding different long period spread codes are set to the code generators 141 -144 .; When there is any correlation output from the correlation devices 161 -164 in excess of a threshold level, in-zone in a cell of any of the long period spread codes given to any of the correlators 161 -164 is discriminated and the long period spread codes and timings of the correlation peaks obtained by the long period spread codes are set to each of the reception fingers  $F_n1$  - $F_n4$  in the order of higher peaks.

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

## 識別記号

## F I

H 0 4 Q 7/34

H 0 4 J 13/04

H 0 4 L 27/26

H 0 4 B 7/26

H 0 4 L 27/26

H 0 4 B 7/26

H 0 4 J 13/00

1 0 6 A

C

1 0 6 B

G

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平9-189402

(22)出願日 平成9年(1997) 7月15日

(31)優先権主張番号 特願平8-194525

(32)優先日 平8(1996) 7月24日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 392026693

エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号

(72)発明者 高木 広文

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・

ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72)発明者 東 明洋

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・

ティ・ティ移動通信網株式会社内

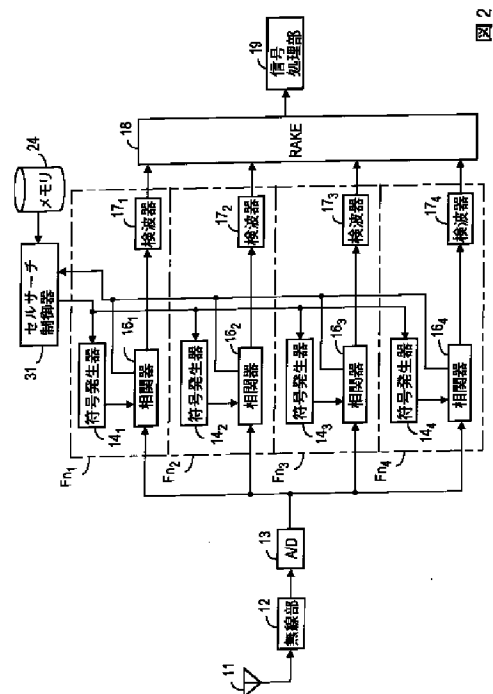
(74)代理人 弁理士 草野 卓 (外1名)

## (54)【発明の名称】 CDMA無線通信の受信方法及び受信装置

## (57)【要約】

【課題】 セルサーチ回路規模を大幅増大せずにセルサーチを高速に行う。

【解説手段】 それぞれが符号発生器、相関器、検波器からなる複数の受信フィンガを有するCDMA受信装置を使った受信方法であり、電源ON時の在圏セルサーチにおいては、互いに異なる長周期拡散符号を各符号発生器に設定し、その各相関器の相関出力中で閾値を越えたものがなければ次の互いに異なる長周期拡散符号を符号発生器に設定し、相関器の出力から閾値を越えるものが得られると、その相関器に与えた長周期拡散符号のセルに在圏していると判定し、その長周期拡散符号と、その長周期拡散符号によって得られる相関ピークのタイミングとを、ピークの大きい順に各受信フィンガに設定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 符号発生手段よりの複数の拡散符号で受信信号をそれぞれ逆拡散した受信データをそれぞれ取り出す複数の受信フィンガを有するCDMA無線通信受信装置による受信方法において、  
上記複数の受信フィンガの少なくとも1つをセルサーチに用いるステップを含むことを特徴とするCDMA無線通信の受信方法。

【請求項2】 請求項1の方法において、上記受信装置の起動時に、全ての上記受信フィンガがそれぞれ互いに異なる拡散符号を設定して同時にセルサーチをするステップを含む。

【請求項3】 請求項2の方法において、待ち受け動作時に上記複数の受信フィンガがそれぞれセルサーチと制御チャネル受信とを切り替えて交互に実行するステップを含む。

【請求項4】 請求項1または2の方法において、待ち受け動作時及び通話動作時に少なくとも1つの受信フィンガを通話チャネル受信に使用し、残りの全ての受信フィンガをセルサーチに使用するステップを含む。

【請求項5】 請求項1または2の方法において、待ち受け動作時において待ち受け制御チャネルの受信レベルに応じて上記待ち受け制御チャネルの受信に使用する受信フィンガの数とセルサーチに使用する受信フィンガの数を相補的に変化させるステップを含む。

【請求項6】 請求項1または2の方法において、待ち受け動作時の待ち受け制御チャネルのマルチバスを検出し、検出したマルチバスの変動に応じて待ち受け制御チャネルの受信タイミングを変化させるステップを含む。

【請求項7】 請求項6の方法において、上記待ち受け制御チャネルの受信に使用されていない1つのフィンガに上記待ち受け制御チャネルの拡散符号と、上記マルチバスの受信レベルが閾値より高い新しいタイミングとを設定してその受信フィンガで受信を開始し、次に受信レベルが最も低い制御チャネル受信フィンガでの制御チャネルの受信を停止するステップを含む。

【請求項8】 請求項1または2の方法において、通話動作時の通話チャネルの最大受信レベルに応じて上記通話チャネルの受信に使用するフィンガの数と、セルサーチに使用するフィンガの数を相補的に変化させるステップを含む。

【請求項9】 請求項1または2の方法において、通話動作時の通話チャネルのマルチバスを検出し、検出したマルチバスの変動に従って通話チャネルの受信タイミングを変化させるステップを含む。

【請求項10】 請求項9の方法において、上記通話チャネルの受信に使用されていない1つの受信フィンガに上記通話チャネルの拡散符号と、受信レベルが閾値より高い新しいタイミングとを設定してその受信フィンガで通話チャネルの受信を開始し、次に受信レベルが最も低い

通話チャネルの受信フィンガでの通話チャネルの受信を停止するステップを含む。

【請求項11】 符号発生手段よりの複数の拡散符号で受信信号をそれぞれ逆拡散した受信データをそれぞれ取り出す複数の受信フィンガを有するCDMA無線受信装置において、

上記複数の受信フィンガの1乃至複数に対して異なる拡散符号を設定すると共に、その各相関値を入力して、セルサーチを行うセルサーチ制御手段を備えていることを特徴とするCDMA無線受信装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、無線アクセス方式としてCDMAを用いた無線通信において、在圏セルサーチや周辺セルサーチを行う受信方法及び受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のCDMAを用いた無線通信方式における受信装置において、例えば移動機では電源投入時や待ち受け状態時などに自分の在圏すべきセル判定、自分の在圏している周辺セルのサーチ、もしくは自分が受信するマルチバスのサーチを専用のサーチャと呼ばれる手段で行っていた。

【0003】図1Aに、従来のCDMA無線通信の移動機の受信装置の構成の一例を示す。この構成での受信信号の流れを説明すると、アンテナ11にて受信された信号は、無線部12によって復調され、ベースバンド信号に変換される。このベースバンド信号は、A/D変換器13によりデジタル信号に変換される。符号発生器14<sub>1</sub>～14<sub>4</sub>は、マルチバスサーチャ15にて検出した拡散符号情報とフレームタイミングが与えられている。そのため、符号発生器14<sub>1</sub>～14<sub>4</sub>では送信側の拡散符号に同期した符号が生成される。よって、相関器16<sub>1</sub>～16<sub>4</sub>においてA/D変換器13よりのベースバンド信号と符号発生器14<sub>1</sub>～14<sub>4</sub>からの拡散符号とがそれぞれ乗算されて逆拡散され、これによって元の信号が取り出せる。その後、これら逆拡散された信号は検波器17<sub>1</sub>～17<sub>4</sub>でそれぞれ検波されRAKE合成器18で合成された後、信号処理部19へ渡される。ここで、相関器16<sub>1</sub>～16<sub>4</sub>での逆拡散処理においては、受信信号に含まれている異なる伝達経路（マルチバス）からの信号の分離が可能であるので、この受信処理はバスダイバーシチ効果のあるRAKE受信である。

【0004】従来の構成では、移動機受信装置には符号発生器14<sub>1</sub>、相関器16<sub>1</sub>、検波器17<sub>1</sub>からなる受信信号の逆拡散・検波を行う受信フィンガFn<sub>1</sub>と、それとは独立した受信チャネルのマルチバスサーチを専用に行うマルチバスサーチャ15とが設けられている。この従来構成において移動機の電源投入時の立ち上がり動作、すなわち自分の在圏セル判定から信号受信開始までの動作の

概略を以下に説明する。移動機の電源が入ると、移動機はまずマルチバスサーチ15によってA/D変換器13よりのベースバンド信号を取込み、自分が在圏すべきセルをサーチする。マルチバスサーチ15の構成は図1Bに示すとおりである。生成符号番号指定器23は、メモリ24から候補となる基地局の拡散符号を読み出し、符号発生器25に生成すべき拡散符号を指定する。符号発生器25はその指定された拡散符号を生成し、乗算器26でその拡散符号とA/D変換器13よりの入力信号と掛け合わせる。相関値計算器27はその掛け合わされた結果より、入力信号と符号発生器25で生成された拡散符号との相関値を計算する。算出された相関値が所定の閾値より高いかどうか判定し、入力信号の拡散符号を特定し、在圏するセルを判定する。ここでセルを識別する拡散符号には、通常繰り返し周期の非常に長い拡散符号が用いられる。このため、全ての長周期拡散符号（単にロングコードとも呼ぶ）について入力信号との相関を1つずつとって、自セルの拡散符号の判定を行うには非常に時間がかかる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の構成では、各受信フィンガ $F_{n1} \sim F_{n4}$ は相関値がピークとなるタイミングをサーチする機能を有しておらず、従って、別個に設けたサーチ15にてセルサーチやマルチバスサーチを行うため、高速なサーチは困難であった。また、高速なサーチを行うには複数のサーチを用意する必要があった。

【0006】CDMA無線通信方式では、同一のキャリア周波数を用いて通信を行い、セルの識別は拡散符号同期を確立してから行う必要がある。セル識別を長周期拡散符号の種別もしくは位相によって行うシステム（例えばIS-95）では、セルサーチを行う際に候補となる長周期拡散符号の数は非常に多くなる。また、長周期拡散符号はその繰り返し周期が非常に長いので、1つの拡散符号を判定するためには長い時間を必要とする。

【0007】そこでこの発明の目的は、ロングコードによるセルサーチ回路規模を大幅に増加させることなく高速に行うことができる受信方法を提供することにある。この問題を解決するため、この発明は専用のサーチを設けず、同一構成の複数の受信フィンガが、それぞれを状況に応じてサーチとしての機能を担ったり、受信RAKEフィンガとしての機能を担うようにする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明によれば、符号発生手段よりの複数の拡散符号で受信信号をそれぞれ逆拡散した受信データをそれぞれ取り出す複数の受信フィンガを有するCDMA無線通信受信装置による受信方法において、上記複数の受信フィンガの少なくとも1つをセルサーチに用いるステップを含むことを特徴とする。

【0009】上記方法において、上記受信装置の起動時

に、全ての上記受信フィンガがそれぞれ互いに異なる拡散符号を設定して同時にセルサーチをしてもよい。上記方法において、待ち受け動作時に上記複数の受信フィンガがそれぞれセルサーチと制御チャネル受信とを切り替えて交互に実行してもよい。上記方法において、待ち受け動作時及び通話動作時に、少なくとも1つの受信フィンガを通話チャネル受信に使用し、残りの全ての受信フィンガをセルサーチに使用してもよい。

【0010】上記方法において、待ち受け動作時に待ち受け制御チャネルの受信レベルに応じて上記待ち受け制御チャネルの受信に使用する受信フィンガの数とセルサーチに使用する受信フィンガの数をそう補的に変化させてもよい。上記方法において、待ち受け動作時の待ち受け制御チャネルのマルチバスを検出し、検出したマルチバスの変動に応じて待ち受け制御チャネルの受信タイミングを変化させてもよい。

【0011】上記方法において、上記待ち受け制御チャネルの受信に使用されていない1つのフィンガに上記待ち受け制御チャネルの拡散符号と、上記マルチバスの受信レベルが閾値より高い新しいタイミングとを設定してその受信フィンガで受信を開始し、次に受信レベルが最も低い制御チャネル受信フィンガでの制御チャネルの受信を停止してもよい。

【0012】上記方法において、通話動作時の通話チャネルの最大受信レベルに応じて上記通話チャネルの受信に使用するフィンガの数と、セルサーチに使用するフィンガの数を相補的に変化させてもよい。上記方法において、通話動作時の通話チャネルのマルチバスを検出し、検出したマルチバスの変動に従って通話チャネルの受信タイミングを変化させてもよい。

【0013】上記方法において、上記通話チャネルの受信に使用されていない1つのフィンガに上記通話チャネルの拡散符号と、受信レベルが閾値より高い新しいタイミングとを設定してその受信フィンガで通話チャネルの受信を開始し、次に受信レベルが最も低い通話チャネルの受信フィンガでの通話チャネルの受信を停止するステップを含んでもよい。

【0014】この発明の受信装置は、符号発生手段よりの複数の拡散符号で受信信号をそれぞれ逆拡散した受信データをそれぞれ取り出す複数の受信フィンガを有するCDMA無線通信受信装置において、上記複数の受信フィンガの1乃至複数に対して異なる拡散符号を設定すると共に、その各相関値を入力して、セルサーチを行うセルサーチ制御手段を備えている。

【0015】

【発明の実施の形態】図2にこの発明を適用した移動機の受信装置の構成例を示し、図1Aと対応する部分に同一符号を付けてある。この実施例では図1Aに示したものに對し、マルチバスサーチ15が省略され、拡散符号番号が記憶されたメモリ24と、セルサーチ制御部3

1とが設けられる。メモリ24には図3に示すように、例えばそれぞれのアドレスにそれぞれの基地局番号と、その基地局番号に対応する長周期拡散符号のコード番号が予め記憶されている。

【0016】一般に、CDMA移動通信システムにおいては、各セルは1つの長周期拡散符号（ロングコード）と、複数（例えば3つ）の短周期拡散符号（単にショートコードとも呼ぶ）のそれぞれとの組み合わせにより通話チャンネル、制御チャンネル、パイロットチャンネルを構成している。それぞれのセルは異なる長周期拡散符号を使用するが、3つの短周期拡散符号の組は全てのセルで共通に使用してもよい。以下の説明で使用される用語「拡散符号」は、長周期拡散符号、又はそれと短周期拡散符号との組を指すものとする。各セルの基地局はパイロットチャンネルにより常時、その基地局を識別する情報、そのセルの周辺セルの基地局識別情報、及び保守情報等を含むパイロット信号を送信している。移動機は複数のセルのパイロットチャンネルの受信レベル（或いはS/N）をそれぞれ測定し、どの基地局に近い、即ち、どのセルに在圏しているかを判定することができる。又在圏セルの基地局からのパイロットチャンネルを受信して周辺セル情報（周辺セルが使用する長周期拡散符号情報）を得ることができる。制御チャンネルは呼及びその他の通信制御信号の送受信に使用される。

【0017】基地局は、例えば通話信号に拡散符号を乗算（排他的論理和）して送信し、移動機はその拡散通話信号に逆拡散符号を乗算（排他的論理和）して通話信号を得るが、移動機が使用する逆拡散符号は基地局が使用する拡散符号と全く同一のものである。従って、拡散符号として前述の長周期拡散符号と短周期拡散符号の組を使用した場合、移動機は逆拡散符号として、それらと同じ長周期拡散符号と短周期拡散符号の組を使用する。この発明は移動機における符号多重信号の受信に係わるものであり、逆拡散符号を使って受信信号を逆拡散するが、逆拡散符号は送信側における拡散符号と全く同じなので、以下では逆拡散符号を単に拡散符号と呼ぶ。

【0018】基地局から移動機宛の着信呼はいつ発生するか未知なので、移動機は制御チャンネルを監視する必要があるが、移動機の消費電力を節約するため、一般には周期的に制御チャンネルの受信を行い、その移動機宛の着呼があるかを監視する。この状態を待ち受け状態と呼ぶ。移動通信システムによっては、パイロットチャンネルは制御チャンネルと兼用されている場合もあり、その場合は制御チャンネルの受信レベルを測定して在圏セルを判定し、或いは周辺セル情報を得る。以下のこの発明の説明では、制御チャンネルの受信レベルの測定及び制御チャンネルの受信情報は、適用される移動通信システムにより、パイロットチャンネルの受信レベル及び受信情報の測定または制御チャンネルの受信レベル及び受信情報の測定の何れかを意味するものとする。

【0019】アンテナ11にて受信された無線信号をベースバンド信号に変換し、逆拡散した後RAKE合成し、信号処理部19に渡すという信号の流れは従来の移動機受信装置と同一である。この実施例の特徴は、従来の構成に較べて独立したマルチパスサーチ15を持たず、セルサーチを受信フィンガ $F_{n1} \sim F_{n4}$ を用いてセルサーチ制御器31により行う。移動機の動作モードは、図4及び5にこの発明を適用した受信動作の2つの例をタイムチャートで示すように、(a) 電源ON直後に最初に行う在圏セルの制御チャンネルサーチモード（ここでは起動モードと呼ぶ）、(b) 在圏セルの制御チャンネルを捕捉後の着呼待ち受けモード及び(c) 通話モードの3つに分けられる。

【0020】図4及び5の2つの動作例とも、起動モードでは全受信フィンガ $F_{n1} \sim F_{n4}$ をセルサーチに使用する。また通話モードにおいては1つまたは複数の受信フィンガでセルサーチを行い、残りの受信フィンガで通話チャンネルの受信を行う。図4と5の動作例の差異は、待ち受けモードにおいて、図4の例では全受信フィンガでセルサーチ（最大受信レベルとそのタイミングの測定）と制御信号受信とを交互に切り替えて行うのに対し、図5の例では待ち受けモードにおいて1つまたは複数の受信フィンガでセルサーチを行うと共に、残りの受信フィンガで制御信号の受信を行う点である。移動機はこれら3つのモードのいずれにおいても、常にどのセルに在圏しているか、即ち、どの基地局に最も近いかをサーチする。以下、この発明を適用した受信方法によるこれらの各動作モードを説明する。

【0021】(a) 起動モード

移動機に電源が投入されると、図6に示す処理フローに従って、まずその移動機の在圏するセルの判定を行う。セルサーチ制御器31は候補となる拡散符号をメモリ24から受信フィンガの数だけ、図4及び5の各例では $C_1 \sim C_4$ の4つを読み出し、これらを符号発生器14<sub>1</sub>～14<sub>4</sub>に対しそれぞれ独立に設定する（ステップS1）。符号発生器14<sub>1</sub>～14<sub>4</sub>は指定された拡散符号を生成する（ステップS2）。相関器16<sub>1</sub>～16<sub>4</sub>では、それぞれ生成された別々の拡散符号で入力信号に対する相関値を求める（ステップS3）。セルサーチ制御器31は、各相関器16<sub>1</sub>～16<sub>4</sub>でそれぞれ算出された最大の相関値（受信レベルに対応）と、それらが得られたタイミングをそれぞれ記憶する（ステップS4）。セルサーチ制御器31は、算出された相関値と予め決めた閾値 $V_{r1}$ と比較し（ステップS5）、その閾値 $V_{r1}$ を越える拡散符号がない場合は、ステップS6で新たな候補となる4つの拡散符号 $C_5 \sim C_8$ をメモリ24から読み出して符号発生器14<sub>1</sub>～14<sub>4</sub>にそれぞれ設定してステップS2に戻り、ステップS2～S6の処理を、ステップS5で閾値 $V_{r1}$ を越える拡散符号が見つかるまで繰り返す。図4及び5の各例では2回目を選択した4つのセルの拡散符号候補 $C_5 \sim C_8$ のうちの $C_6$ で、

閾値 $V_{T1}$ を越す受信レベルが検出された場合を示している。

【0022】ステップS5で閾値 $V_{T1}$ を越える拡散符号が1つ又は複数検出されると、最大相関値を与えた拡散符号を在圏するセルの拡散符号と判定する(ステップS7)。図4の動作例では、その拡散符号 $C_0$ によって得られる相関値のピークをそれぞれマルチパス検出信号と判定して、全ての受信フィンガの符号発生器 $14_1 \sim 14_4$ に、判定された拡散符号 $C_0$ と、これらのピークのタイミングを大きい順にそれぞれ設定する(ステップS8)。これにより4つの受信フィンガ $F_{n1} \sim F_{n4}$ は、在圏すると判定したセルの制御チャンネルで4つのマルチパスのRAKE受信を開始し(ステップS9)、待ち受け状態となる。ただし、図5の例では、ステップS8で符号発生器 $14_1 \sim 14_4$ のうち、セルサーチに使用する少なくとも1つの受信フィンガ $F_{n1}$ 以外(例えば残りの3つ)の受信フィンガ $F_{n1}$ 、 $F_{n2}$ 、 $F_{n3}$ の符号発生器に対しその判定したセルの拡散符号 $C_0$ を設定する。更に、その判定した拡散符号 $C_0$ によって得られた相関値の複数のピークのタイミングをマルチパス信号の受信タイミングと判断し、判定拡散符号 $C_0$ を設定した3つの相関器に対し、これらの相関値の高い順にそれらのタイミングを、拡散符号と受信信号の掛け合わせるタイミング(受信タイミング)として指定する(ステップS8)。これにより3つの受信フィンガ $F_{n1}$ 、 $F_{n2}$ 、 $F_{n3}$ は、在圏すると判定したセルの制御チャンネルの受信を開始し、残りの1つの受信フィンガ $F_{n4}$ はセルサーチ動作を継続し(ステップS9)、待ち受け状態となる。

【0023】(b) 待ち受けモード

次に、この実施例の移動機受信装置における待ち受け中のセルサーチ時の動作を図7を参照して説明する。前述のようにして移動機の電源ON後に在圏セル基地局の制御チャンネルを捕捉し(即ち、在圏セルの拡散符号を見つけ)、着呼信号の待ち受け状態となると、以下に説明する待ち受け時の動作モードにおいて、移動機は在圏セルの基地局からの制御チャンネルを周期的に受信すると共に(制御信号受信)、在圏セル及び周辺セルの制御チャンネルの受信レベルを周期的に測定する(セルサーチ)。即ち、1つ又は複数の受信フィンガ(図4の例では4つの受信フィンガ $F_{n1} \sim F_{n4}$ 、図5の例では3つの受信フィンガ $F_{n1}$ 、 $F_{n2}$ 、 $F_{n3}$ )により在圏セルの制御チャンネルを受信して、周辺セルの基地局情報(周辺セルの制御チャンネル拡散符号情報)を得ると共に、その移動機宛の着呼信号の有無を監視する(ステップS1)。着呼信号があれば、後に説明する通話モードに入る。着呼信号がなければステップS2で、図4の例ではセルサーチに要する時間の短縮効果を最大にするため、全受信フィンガ $F_{n1} \sim F_{n4}$ の符号発生器 $14_1 \sim 14_4$ に在圏セルと周辺セルの制御チャンネルの拡散符号の中から1度にフィンガ数(この例では4つ)の拡散符号を選択し設定する。次にステップS

3でそれぞれ設定された拡散符号での相関器出力ピークとピークタイミングを測定する。即ち、相関器 $16_1 \sim 16_4$ は、それぞれの符号発生器からの拡散符号と受信信号との相関値を計算する。これにより、図4の例では同時に4つの周辺セルの受信レベル判定が可能となり、高速なセルサーチを実現できる。図5の例では、ステップS2で3つの受信フィンガ $F_{n1}$ 、 $F_{n2}$ 、 $F_{n3}$ に自セルと周辺セルの制御チャンネル拡散符号から選択した3つの拡散符号をそれぞれ設定する。

【0024】次に、ステップS4でセルサーチ制御器31は、これら相関器で計算された相関値をもとに周辺セルからの受信レベルを監視し、在圏セルの受信レベルより高い受信レベルの周辺セルがあるか判定する。無ければステップS5で先に設定した自セルの制御チャンネルの拡散符号 $C_0$ とタイミングをそれぞれ符号発生器 $14_1 \sim 14_4$ (図5の例ではこれらの内の3つ)に設定し、ステップS6でタイマの作動により所定期間休止し、その後ステップS1に戻る。ステップS4で自セルより受信レベルの高い周辺セルがあれば、そのセルを移行先セルと判定し、ステップS7で移行先の制御チャンネルの拡散符号とタイミングを全受信フィンガ(図5の例では3つの受信フィンガ)に設定し、ステップS6に移る。ステップS6の休止期間では、受信装置の電源はOFFとされる。ステップS1～S6を繰り返すことにより、待ち受けモードでの間欠的な受信レベル測定が行われ、移動機の電力の消費を節約している。

【0025】上述のように、待ち受け状態では1つまたは複数の受信フィンガにより在圏セルの制御チャンネルでの受信を周期的に行うと共に、残りの受信フィンガで在圏セル及び周辺セルの受信レベルを周期的に測定している。図8は在圏セルの受信レベル測定時に得られるそれぞれのマルチパスの検出タイミングでの受信レベルの例を示している。この例では図5の動作例に適用するため、受信レベルが閾値 $V_{T2}$ 以上の3つの検出タイミング $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ を例えば受信フィンガ $F_{n1}$ 、 $F_{n2}$ 、 $F_{n3}$ の符号発生器 $16_1$ 、 $16_2$ 、 $16_3$ に設定し、それらの受信フィンガ $F_{n1}$ 、 $F_{n2}$ 、 $F_{n3}$ は同じ逆拡散符号 $C_0$ を使い、設定されたこれらのタイミングで周期的に制御チャンネルを受信する。図7のステップS1において制御チャンネルで着呼信号が受信されると、これらの受信フィンガ $F_{n1}$ 、 $F_{n2}$ 、 $F_{n3}$ に通話チャンネルの拡散符号 $C_0$ を設定し、通話モードにはいる。このとき、通話チャンネルの信号も制御チャンネルの信号も同じ基地局(同一地点)から送信されているので、同様のマルチパスが生じているとみなすことができる。従って、マルチパス受信タイミングは制御チャンネル受信時のタイミングをそのまま継続して使用することができる。

【0026】一般には、制御チャンネルの信号品質は通話チャンネルの信号品質に比べて低くてよいので、待ち受け時の制御チャンネルの受信に使用する受信フィンガの数は

10

20

30

40

50

後述の通話時の受信に使用するフィンガ数より少なくてもよい。また、制御チャネルの最大受信レベルが予め決めた閾値 $V_{r1}$ より高い場合は、制御チャネルの受信に使用するフィンガを例えば1つとし、その最大受信レベルのタイミングで受信を行い、残りの受信フィンガを全てセルサーチに使用し、最大受信レベルが閾値 $V_{r1}$ と $V_{r2}$ の間であれば、受信レベルの大きい順に2つの受信レベルピークのタイミングで2つの受信フィンガによりRAKE受信を行い、最大受信レベルが閾値 $V_{r2}$ 以下であれば受信レベルの大きい順に3つのピークのタイミングで3つのフィンガにより制御チャネルのRAKE受信を行うなどのように、制御チャネルの受信レベルに応じて制御チャネル受信に使用するフィンガ数を変えてもよい。

【0027】図8に示すように、3つの受信フィンガ $F_{n1}$ 、 $F_{n2}$ 、 $F_{n3}$ で制御チャネルを受信している状態において、マルチパスの変動にともない、同じ制御チャネルでのマルチパス受信状態が図8に示すものから例えば図9に示すようにタイミング $t_1$ でのピークが閾値 $V_{r1}$ より下に下がり、タイミング $t_2$ でのピークが閾値 $V_{r2}$ より上に上がった場合は、受信フィンガ $F_{n1}$ による受信タイミング $t_1$ での制御信号の受信を中止して受信フィンガ $F_{n1}$ をセルサーチ（受信レベル測定）に割り当て、その後、タイミング $t_2$ での制御チャネルの受信を受信フィンガ $F_{n4}$ に設定する。受信フィンガ $F_{n2}$ 、 $F_{n3}$ によるタイミング $t_1$ 、 $t_3$ での受信はそのまま継続する。マルチパスの受信状態が変動しても、この様にして最適なマルチパスを選択して受信が可能である。又、制御チャネルの受信レベルが大きければ（従って通話チャネルの受信レベルが大きければ）、在圏セルの制御チャネルの受信に使用するフィンガ数（または通話チャネルの受信に使用するフィンガ数）を減らすことができ、減らされたフィンガをセルサーチに追加すれば、セルサーチ速度が大となるので、制御チャネルでの間欠的受信における電源の各ON時間を短縮することが可能となる。

#### 【0028】(c) 通話モード

次に、この実施例における通話中の動作、特に通話中のセル移行の概略を図10を参照して説明する。通話中は受信フィンガ $F_{n1} \sim F_{n4}$ のうち、上述のようにして選択された幾つかの受信フィンガを用いて、受信信号の逆拡散を行うとともに、残りの受信フィンガによってセルサーチを行う。ここでは、簡単のため、図4及び5の例に示すようにセルサーチに使用する受信フィンガの数は1つとして説明する。

【0029】まずセルサーチ制御器31は、前述したようにセルサーチに使用する以外の各受信フィンガ $F_{n1}$ 、 $F_{n2}$ 、 $F_{n3}$ に、発生させるべき拡散符号と、掛け合わせるべきタイミングを相関値（受信レベル）の高い方から指定する（ステップS1）。通話中は、セルサーチに使用されている受信フィンガ $F_{n4}$ に対し、基地局から報知される周辺セル情報に基づき自セル及び周辺セルの拡散符号

を順次設定し（ステップS2）、設定された拡散符号による最大受信レベルとそのタイミングを測定し、セルサーチ制御器31に取り込んで記憶する（ステップS3）。

【0030】ステップS4でセルサーチ制御器31に記憶された自セルの受信レベルより高い受信レベルの周辺セルがあるか判定する。なければ、ステップS5で一定期間休止後、ステップS2に戻り、再びセルサーチを行う。ステップS4で自セルより受信レベルが高い周辺セルがあると判定された場合は、移動機がその周辺セルに移行中であると判定され、ステップS6で周辺セル受信レベルの内最大のレベルを与えた周辺セルを移行先セルと判定する。ステップS7で現在通話チャネルの受信に使用していない受信フィンガ $F_{n1}$ に、移行先セルの通話チャネルの拡散符号とタイミングを設定し、その通話チャネルの受信を開始する。次に、ステップS8で自セルの通話チャネルの受信を行っているフィンガの内、受信レベルが最も低いフィンガの受信を停止し、ステップS9で自セルの通話チャネルを受信していた全てのフィンガの、移行先セルの通話チャネルへの切り替えが終了したか判定し、終了していなければステップS7に戻り、ステップS7、S8で同様のチャネル切り替えを行う。通話チャネル受信フィンガが全て移行先の通話チャネルに切り替わったと判定されると、ステップS10で通話チャネルの受信に使用されていないフィンガを新たにセルサーチに使用すべき受信フィンガとして設定し、ステップS2に戻る。

【0031】上述の通話モードにおいても、図8及び9を参照して説明した待ち受けモードの場合と同様に、受信レベルが大きければ通話チャネルの受信に使用する受信フィンガ数を減らして、その分セルサーチに使用する受信フィンガの数を増やすように、受信レベルに応じて通話チャネルの受信に使用するフィンガ数を相補的に変化させてもよい。これによりセルサーチの効率を上げることができる。更に、図8及び9で説明したと同様の手順に従って、マルチパスの変動にともなう通話チャネルの受信レベルのピーク変動に応じて、通話チャネルの受信タイミングの選択を変更してもよい。

【0032】上述において、相関器16<sub>1</sub>～16<sub>4</sub>としてはマッチドフィルタ、スライディング相関器のいずれを使用してもよい。なお、基地局の受信装置においても、移動機に応じて使用するRAKE受信フィンガの数を変更するなど、受信フィンガを柔軟に利用するようにしてもよい。

#### 【0033】

【発明の効果】以上述べたように、この発明は通常は受信信号の逆拡散を行う受信フィンガを、在圏セルサーチや周辺セルサーチにも柔軟に対応できる構成とし、高速な在圏セルサーチや周辺セルサーチを可能とするものである。これにより、例えば移動機の電源投入時のサービ

10

20

30

40

50

ス開始までの時間が短縮され、サービスの向上につながる一方、セルサーチを行う時間の短縮により、より長い待ち受け時間の実現が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】Aは従来のCDMA無線通信方式における移動機の受信装置の機能構成を示すブロック図、Bは図1A中のマルチバスサーチ15の機能構成を示すブロック図。

【図2】この発明の一実施例の機能構成を示すブロック図。

【図3】移動機のメモリ24に保持されている拡散符号と基地局の対応表の例を示す図。

【図4】この発明を適用した受信動作の例を示すタイムチャート。

＊

＊【図5】この発明を適用した受信動作の他の例を示すタイムチャート。

【図6】この発明のセルサーチ方法が適用された電源ON後の制御チャンネルサーチ動作を示すフロー図。

【図7】この発明のセルサーチ方法が適用された待ち受け動作を示すフロー図。

【図8】在圏セルの制御チャンネル受信により検出されたマルチチャンネルの検出レベルと検出タイミングの例を示す図。

10 【図9】マルチチャンネルの検出状態の変化の例を示す図。

【図10】この発明のセルサーチ方法が適用された通話モードの動作フローを示す図。

【図1】

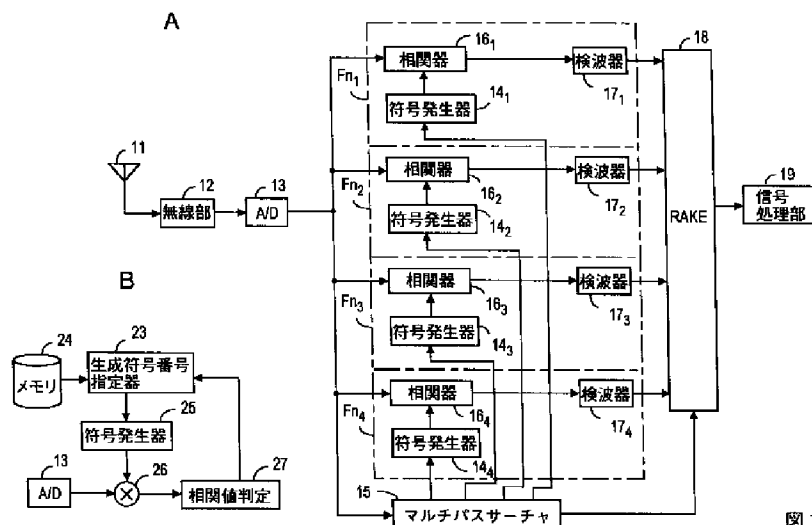


図1

【図3】

アドレス	基地局番号	拡散符号番号
0001	001	000000001
0002	002	000000002
0003	003	000000003
...	...	...

図3

【図8】

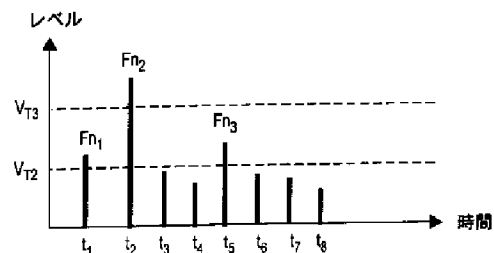


図8



【図2】

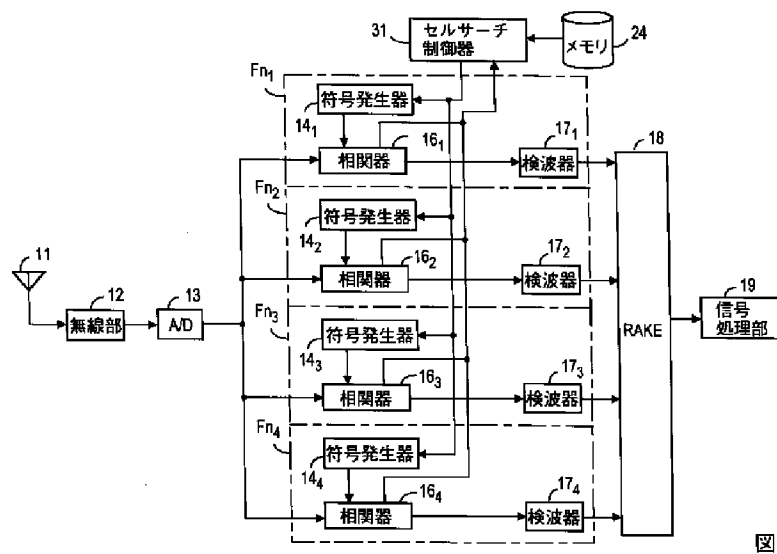


図 2

【図4】

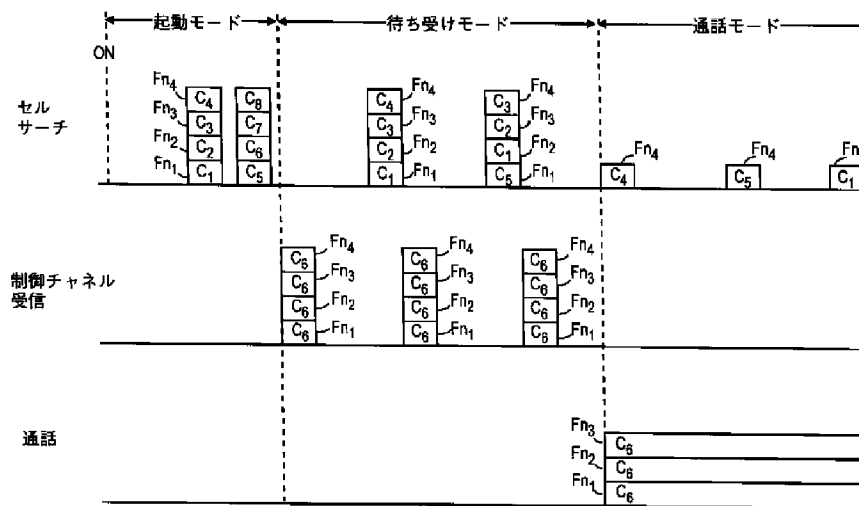


図 4

【図9】

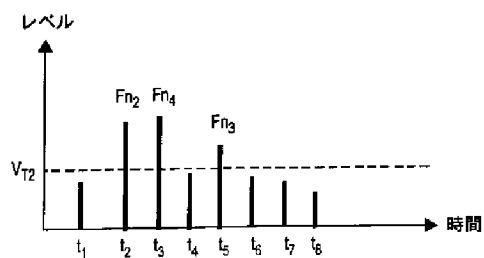


図 9

【図5】

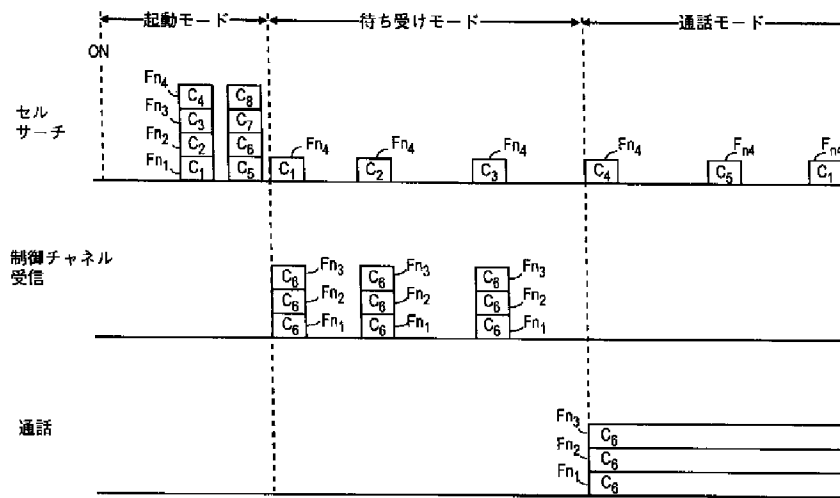


図 5

【図6】

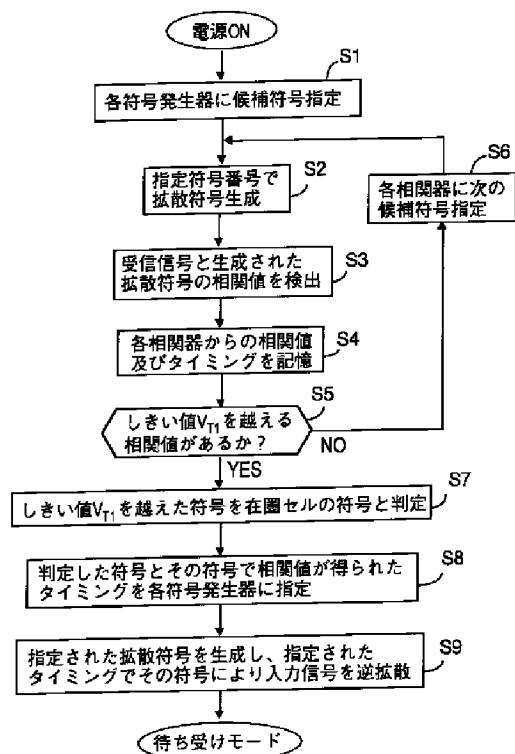


図 6

【図7】

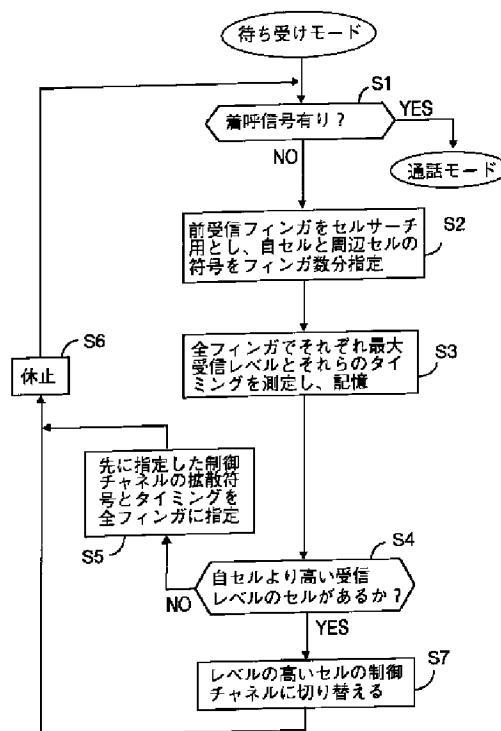


図 7

【図10】

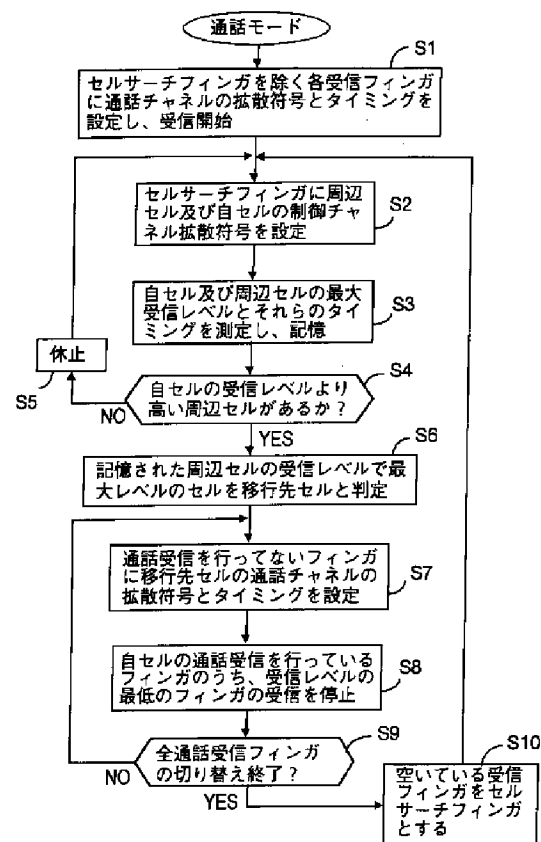


図10